





دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی قزوین
دانشکده بهداشت

عنوان:

بررسی کارایی سیستم ترکیبی سپتیک تانک-نیزار مصنوعی برای تصفیه فاضلاب بهداشتی

همکاران

استاد راهنما: جناب آقای دکتر امام جمعه

استاد مشاور: جناب آقای دکتر جمالی

دانشجو: مریم مرادنیا

سال تحصیلی: ۹۵-۱۳۹۴

از مهمترین اهداف تصفیه فاضلاب:

- حفظ بهداشت عمومی
- کاهش اثرات سوء زیست محیطی
- بازگشت آب به چرخه مصرف به ویژه در کشورهای که با بحران آب مواجه می باشند.



مقدمه و

اهمیت

مواد و روشها

یافته ها
بحث و نتیجه

گیری

مشکلات ناشی از تصفیه و دفع فاضلاب

- هزینه بالای ساخت و بهره برداری
- نیاز به مصرف انرژی بالا
- نیاز به تصفیه و حذف لجن
- استفاده از سیستم های مکانیزه برای تصفیه های پیچیده



مقدمه و
اهمیت

روشها

مواد و روشها

یافته ها
بحث و نتیجه
گیری

روش های مختلف تصفیه
بیولوژیکی

طبیعی

مکانیکی

نیزار (Wetland)

زمینی

آبزی

اهلیت

روش

مواد و روشها

یافته ها
بحث و نتیجه
گیری

نیزار (Wetland)

مصنوعی (Constructed Wetland)

طبیعی (Natural Wetland)

سطحی

(Free water)

زیر سطحی

(Sub-surface)

جریان عمودی (VSF)

جریان افقی (HSF)

اهلیت

شوش

مواد و روشها

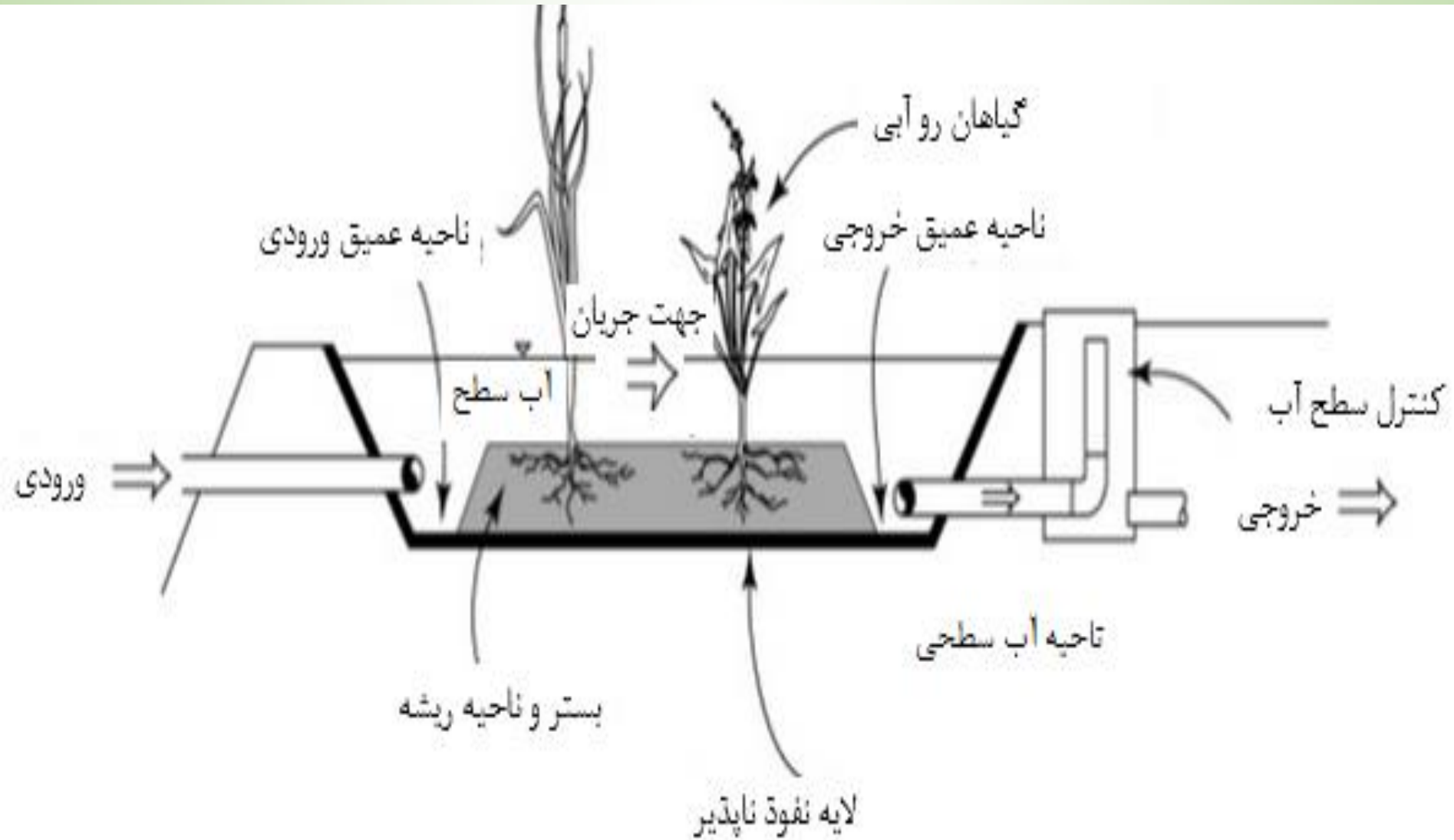
یافته‌ها
بحث و نتیجه
گیری

نيزار طبعی

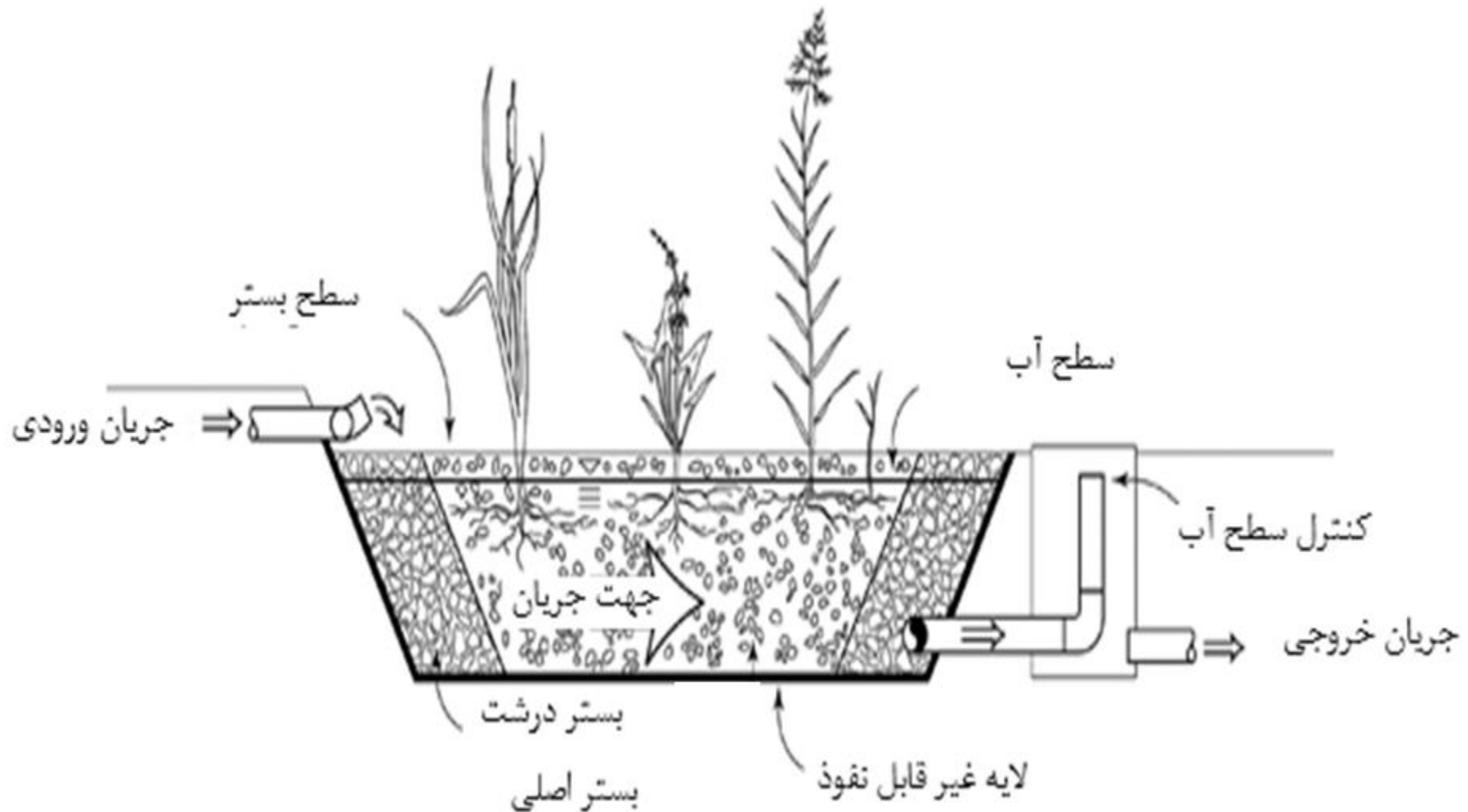


تصاویر نزارهای طبیعی مربوط به Florida (U.S) می باشد.

نيزار مصنوعي سطحی



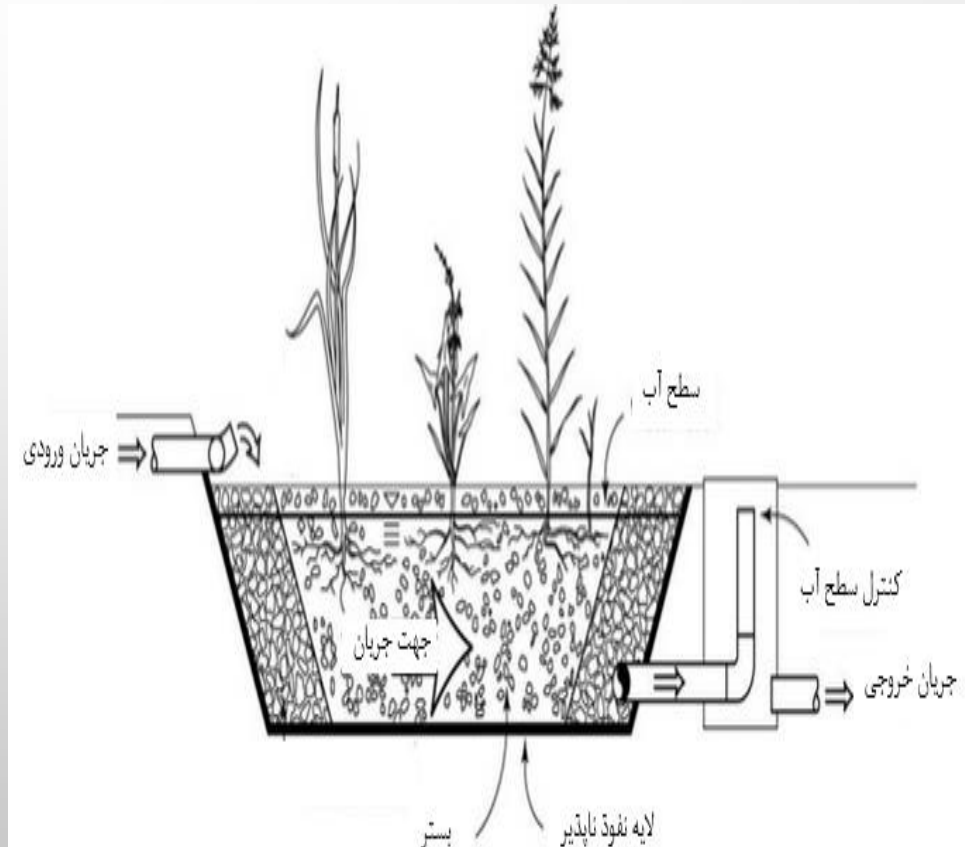
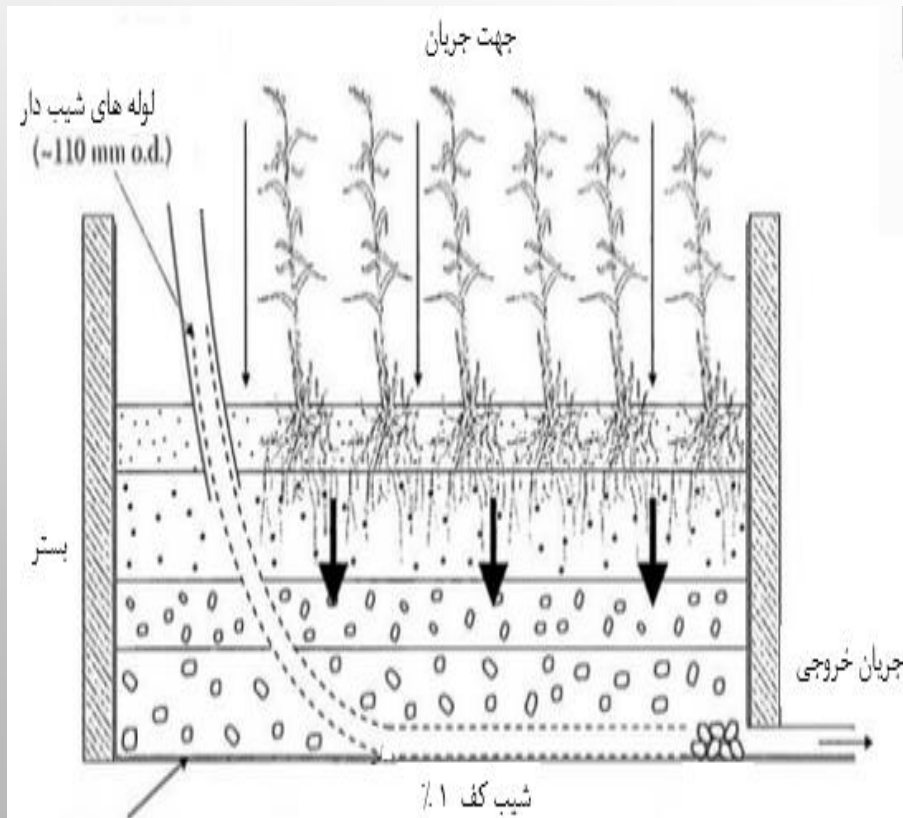
نیزار مصنوعی زیر سطحی



نیزار مصنوعی زیر سطحی

جریان عمودی

★ جریان افقی



نيزار مصنوعي زیر سطحی

جریان عمودی



جریان افقی



گیاهان مختلف مورد استفاده در نیزار



(Colacasia esulenta)



Pickerelweed



Canna lily



(Typha latifolia)



Phragmites australis



Vetiver

اهمیت پژوهش

- ❖ اهمیت استفاده از **نیزارهای مصنوعی** برای تصفیه فاضلاب با توجه به اقتصادی بودن آن
- ❖ **استفاده مجدد از پساب** جهت مصارف آبیاری (نیل به توسعه پایدار و حفاظت منابع آب)
- ❖ **جلوگیری از آلودگی** محیط زیست

اهمیت

روش

مواد و روشها

یافته ها
بحث و نتیجه

گیری



فاضلاب ورودی به محیط زیست قبل از تصفیه

چرا از بین گزینه های مختلف دفع فاضلاب، تصفیه به روش **نیزار** انتخاب گردید؟

- تکنولوژی پایین و کارایی بالای تصفیه
- سیستم های تصفیه طبیعی سازگار با محیط زیست
- وابسته به انرژی های تجدید پذیر (انرژی خورشید، باد و انرژی ذخیره ای در توده های زیستی و خاک)

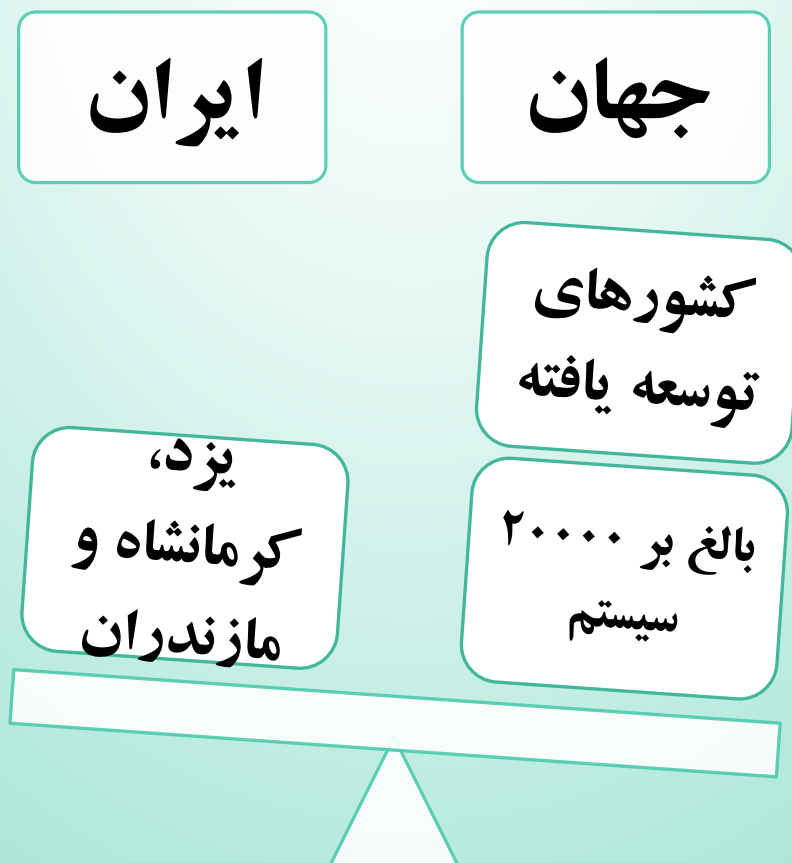
مقدمه و
اهداف


روش

مواد و روشها

یافته ها
بحث و نتیجه
گیری


سهم کاربرد نیزار مصنوعی در ایران و جهان



A goldfish is captured mid-jump, leaping from a smaller, round glass bowl on the left into a larger, round glass bowl on the right. The fish is orange and yellow, and a trail of water droplets follows its path. The larger bowl on the right is partially filled with water, while the smaller bowl on the left is also filled. The background is a plain, light blue-grey color.

هدف کاربردی

این مطالعه با هدف
تصفیه فاضلاب و
همچنین امکان بهره
گیری سایر محققان
از اطلاعات به دست
آمده جهت ساخت
سیستم های مشابه



وادو روسها

محيط پژوهش:

فاضلاب بهداشتی
پادگان آموزشی
باراجین

نوع مطالعه :
تجربی -
کاربردی

طول دوره
مطالعه:

۱۲ ماه

تعداد نمونه ها:

۲۸۸ نمونه

اهداف

روش

مواد و روشها

یافته ها
بحث و نتیجه
گیری

مشخصات نيزار مصنوعي و شاهد

مساحت سطح : ۸۰ متر
مربع

عمق موثر: ۰.۷۵ متر

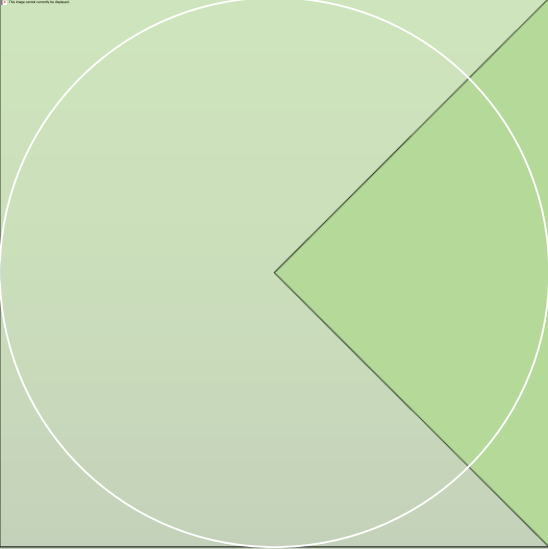
دانه بندی: ۸۰ - ۱۰ میلی
متر

مشخصات سپتیک تانک

جنس: سیمانی عایق بندی
شده

حجم کل: ۹۶ متر مکعب

دبی ورودی: ۳۲ متر مکعب در
روز



گياه نى بومى قزوین

(*Carex vulpinoide*)



وتیور

(*Vetiver*)

شماتیک تصفیه خانه

سیستم بگیاہ پالایی



خروجی

ورودی

خروجی

سیستم سپتیک تانک و آشغالگیر

سیستم شاهد

* محل های نمونه برداری





آشغالگیر و سپتیک تانک



سیستم شاهد و نیزار مصنوعی

استانداردهای زیست محیطی برای مصارف آبیاری

200 mg/L

100 mg/L

100 mg/L

1000 MPN/100 ml

400 MPN/100 ml

پارامترهای مورد بررسی

COD

BOD5

TSS

Total coliform

Fecal coliform

پارامترهای مورد بررسی بنا بر روش های ذکر شده در کتاب استاندارد متد اندازه گیری و ثبت گردید.



TSS



MPN



BOD5



COD

سافتم

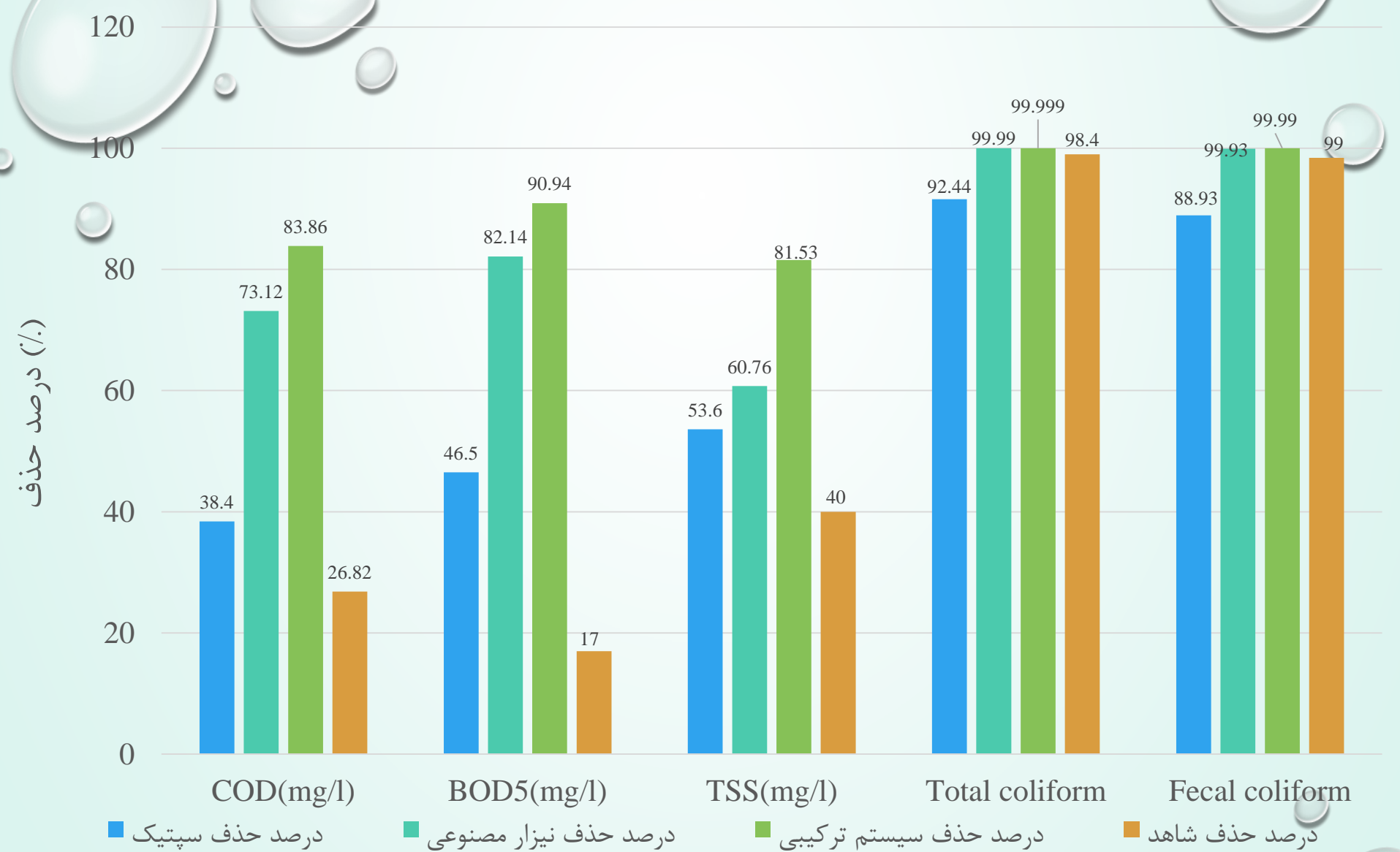


جدول ۱- میانگین و انحراف معیار پارامترهای **COD**، **BOD** و **TSS**

پارامتر	واحد	فاضلاب خام (ورودی به سیستم سپتیک)	خروجی از سپتیک تانک	خروجی از سیستم شاهد	خروجی از سیستم نیزار مصنوعی	استاندارد زیست محیطی برای مصارف آبیاری
COD	mg/l	605.4±83.7	365±12.8	267.1±41.6	97.9±11.6	200
BOD₅	mg/l	440.27±110	230.9±50	189±21.3	41.38±11	100
TSS	mg/l	131.72±10	61±25.6	36.4±10.6	24.5±1.3	100

جدول ۲- میانگین و انحراف معیار پارامترهای کل کلیفرم‌ها و کلیفرم های مدفوعی

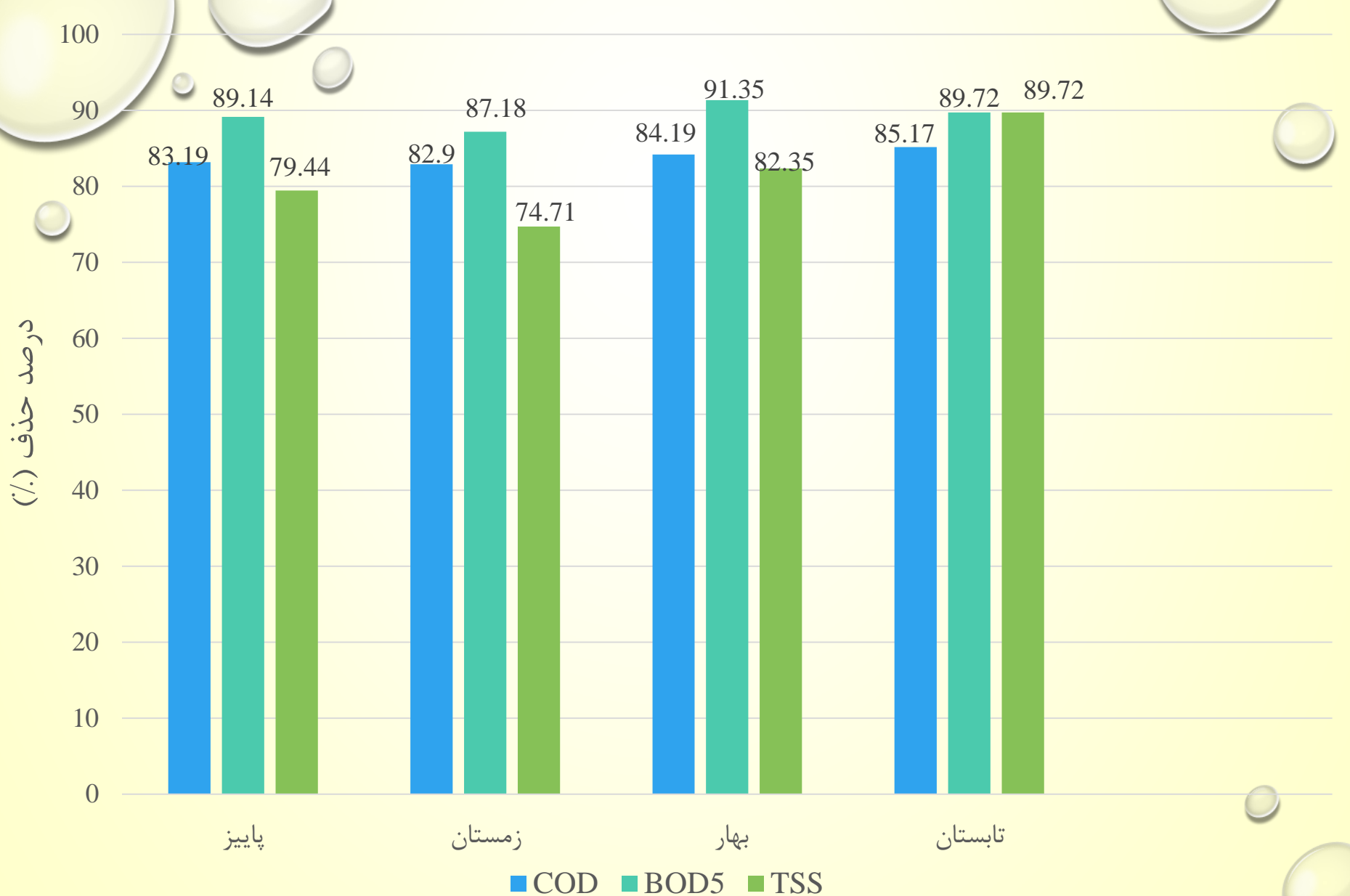
پارامتر	واحد	فاضلاب خام(ورودی یه سپتیک)	خروجی از سپتیک تانک	خروجی شاهد	خروجی از سیستم نيزار مصنوعی	استاندارد ایران برای مصارف آبیاری
کل کلیفرم	MPN/100ml	$7.7E8 \pm 1.3E8$	$6.8 E7 \pm 5.2E7$	$5.2E4 \pm 4.2E3$	$1.3E3 \pm 542$	1000
کلیفرم مدفوعی	MPN/100ml	$5E6 \pm 2E6$	$8E5 \pm 6E5$	$5E3 \pm 3.4E2$	$7.4E2 \pm 321$	400



نمودار شماره ۱- میانگین راندمان حذف COD، BOD₅، TSS، کل کلیفرم‌ها و کلیفرم‌های مدفوعی توسط سیستم‌های مورد مطالعه

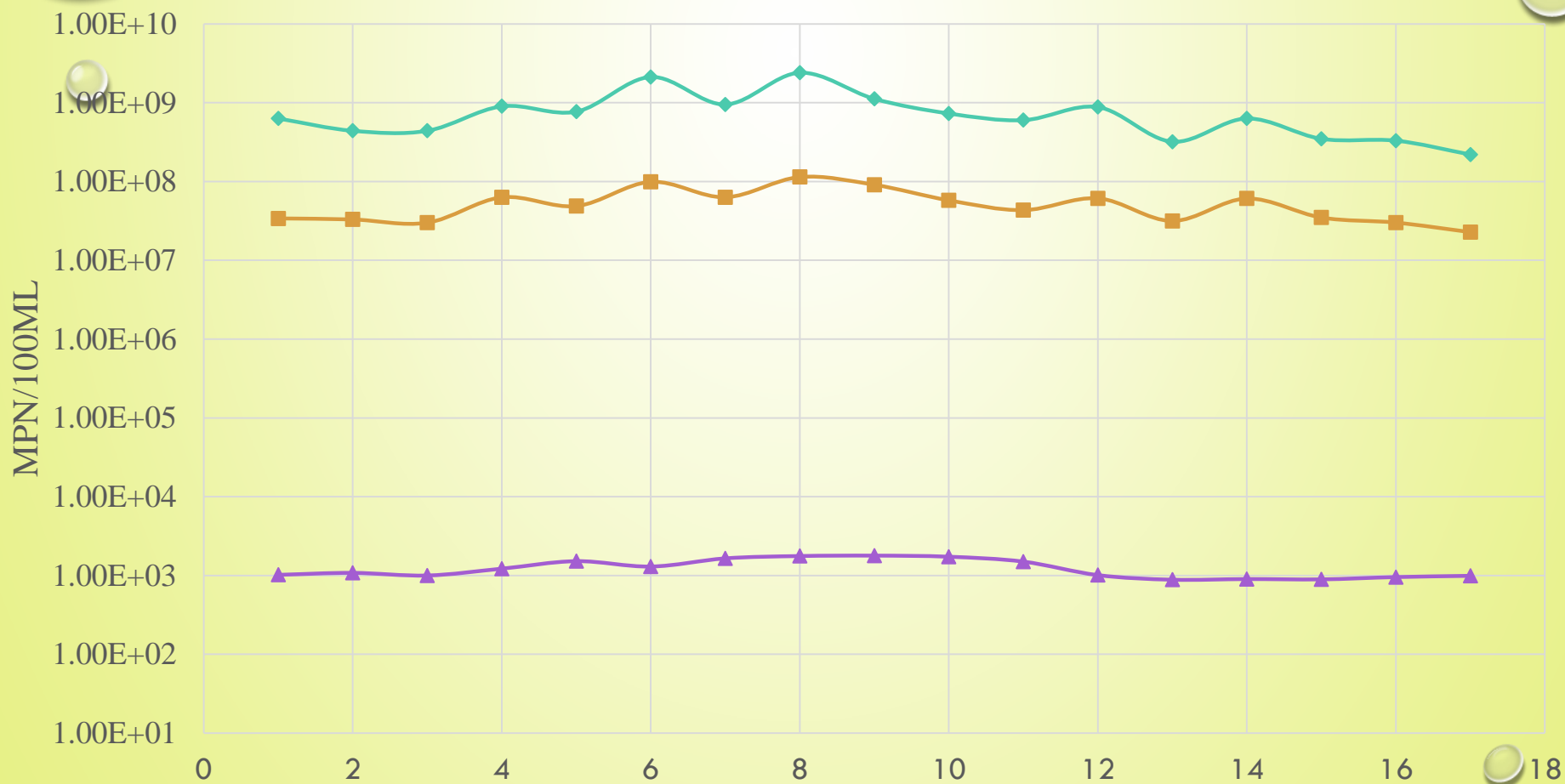
جدول ۳- میانگین و انحراف معیار غلظت خروجی **COD**، **BOD** و **TSS** در فصل های پاییز، زمستان، بهار و تابستان توسط سیستم ترکیبی

پارامتر	واحد	پاییز	زمستان	بهار	تابستان
COD	mg/l	104.16±5.3	107±5.59	91.83±4.4	79±1.4
BOD₅	mg/l	43.16±1.72	56±4.24	24.5±2.12	39.5±8.09
TSS	mg/l	26.25±3/77	32.4±5.4	21.23±1.7	7.65±0.77



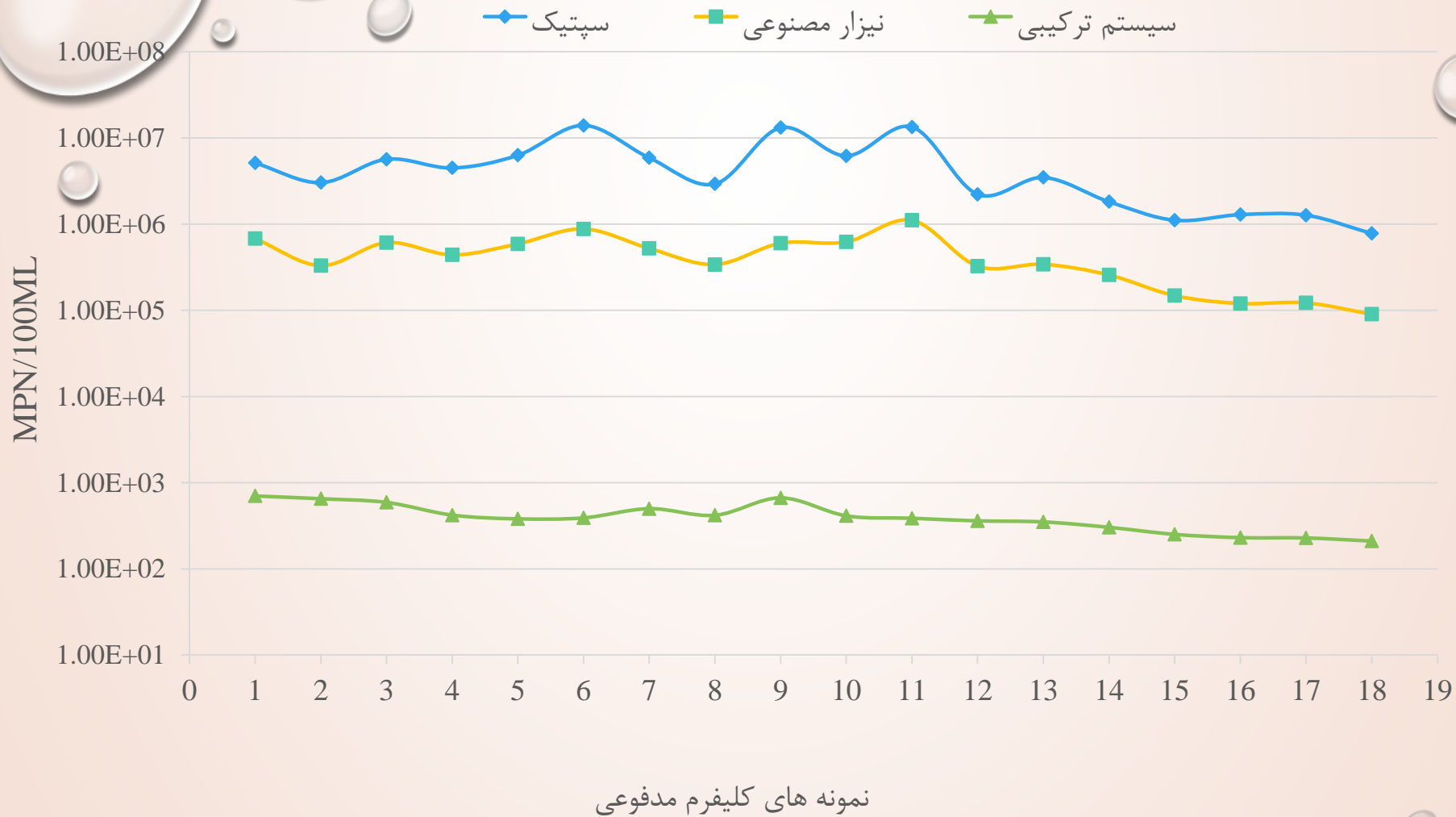
نمودار شماره 2- میانگین راندمان حذف COD، BOD₅، TSS توسط سیستم ترکیبی در فصول مختلف

سیستم ترکیبی نیزار مصنوعی سپتیک تانک



نمونه های کل کلیفرم ها

نمودار 3- تغییرات تعداد کل کلیفرم ها



نمودار 4- تغییرات تعداد کلیفرم های مدفوعی

سیستم ترکیبی سپتیک - نیزار
قادر به کاهش آلاینده های
COD, BOD₅, TSS به حد
مجاز استاندارد زیست محیطی
برای مصارف آبیاری بود.

غلظت پساب خروجی
برای کل کلیفرم ها و
کلیفرم های مدفوعی در
محدوده مجاز استاندارد
زیست محیطی برای
مصارف آبیاری نبود.

سیستم سپتیک تانک قادر
به کاهش پارامترهای مورد
مطالعه (بجز TSS) به حد
مجاز استاندارد زیست
محیطی نبود.

عملکرد سیستم شاهد
برای کلیه پارامترها،
پایین تر از سیستم
نیزار بود.

سیستم شاهد قادر به
کاهش پارامترهای مورد
مطالعه (بجز TSS) تا حد
مجاز استاندارد زیست
محیطی برای مصارف
آبیاری نبود.

میانگین راندمان حذف هر
یک از پارامترهای مورد
مطالعه توسط سیستم
ترکیبی، در فصل های گرم
بالاتر از فصل های سرد بود.

بحث، نتیجه گیری و ارائه مشاهدات

مقدمه و
اهمیت

روشها

مواد و روشها

یافته‌ها
بحث و نتیجه
گیری



- زمان ماند بالا

- جریان آرام

- جریان پایدار

- تنوع مکانیسم های حذف

- نیزار زیر سطحی

مقدمه و
اهمیت

روشها

مواد و روشها

یافته‌ها
بحث و نتیجه
گیری



مکانیسم حذف

- ته نشینی

- حذف بیولوژیکی (بی
هوازی)

- مکانیسم حذف

- گیاه (نقش ریشه)

- بستر (جذب سطحی، ته
نشینی)

- واکنش های بیوشیمیایی

Present study:

COD: 83.8% TSS: 81.5% FC: 4 log
BOD5: 90.4% TC: 3 log

Yousefi et.al (2013)

COD: 81.5 %
BOD5: 88.5% TSS: 85%

Melian et.al (2010):

COD: 80 % FC: 2 log
BOD5: 86% TSS: 96%

Ghahremani et.al (2012)

COD: 70.99%
BOD5: 67.89% TSS: 83.86%

Present study:

COD: 83.8% TSS: 81.5% FC: 4 log
BOD5: 90.4% TC: 3 log

Ge et.al (2014):

COD: 74.1 %
BOD5: 82.2% TSS: 89.5%

I-Abdel Shafy (2013)

COD: 87% FC: 5 log
BOD5: 89% TSS: 92%

Trang et.al (2010)

COD: 85 %
BOD5: 93% TSS: 95%



محدودیت

اکتالیس

رشد

مواد و روشها

یافته‌ها

محدودیت‌ها

حساس بودن
گیاه بومی

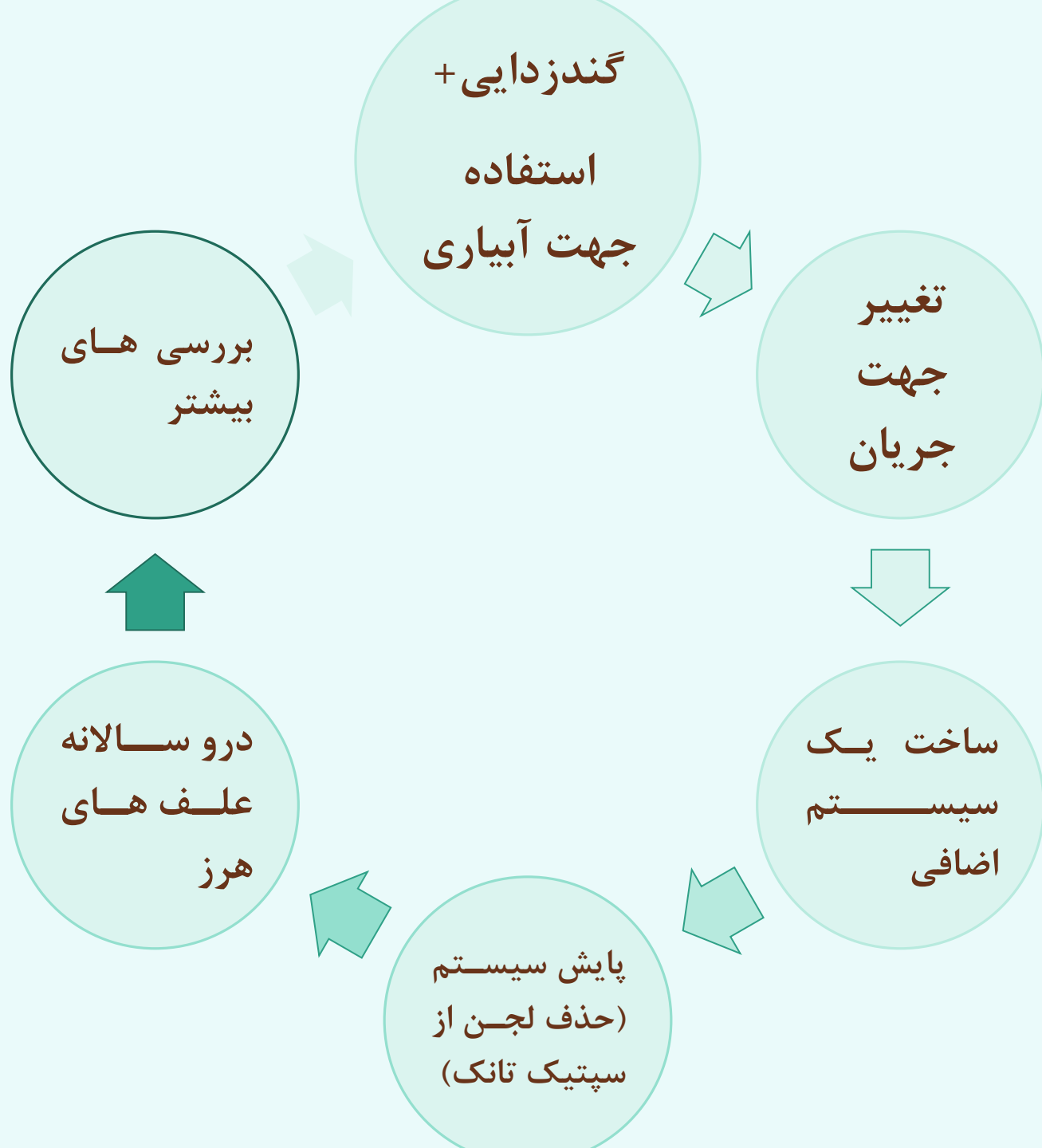
کاشت مجدد
گیاه

رشد گیاهان
مقاوم تر

شوک های آلی
و هیدرولیکی

- گندزدایی + استفاده جهت آبیاری
- تغییر جهت جریان
- ساخت یک سیستم اضافی
- پایش سیستم (حذف لجن از سپتیک تانک)
- درود سالانه علف های هرز
- بررسی های بیشتر
- یادداشت
- مشاوره
- مواد و روشها
- روش
- اکت

ت



منابع

1. HAMMER, D.A., 1989. *CONSTRUCTED WETLANDS FOR WASTEWATER*
2. ZEDLER JB, KERCHER S. WETLAND RESOURCES: STATUS, TRENDS, ECOSYSTEM SERVICES, AND RESTORABILITY. *ANNUAL REVIEW OF ENVIRONMENT AND RESOURCES*. 2005;30:39-74.
3. MITSCH WJ, GOSSELINK JG. *WETLANDS*. 3RD ED JOHN WILEY & SONS: NEW YORK. 2007.
4. UHL C, BUSCHBACHER R, SERRAO EA. ABANDONED PASTURES IN EASTERN AMAZONIA. I. PATTERNS OF PLANT SUCCESSION. *JOURNAL OF ECOLOGY*. 1988;76(3):663-81.
5. CRITES RW, MIDDLEBROOKS EJ, REED SC. *NATURAL WASTEWATER TREATMENT SYSTEMS*. NEW YORK: CRC/TAYLOR & FRANCIS;2006.
6. VYMAZAL J. HORIZONTAL SUB-SURFACE FLOW AND HYBRID CONSTRUCTED WETLANDS FOR WASTEWATER TREATMENT. *ECOL ENG*. 2005;25:478-90.

باسپاس از

استاد راهنمای عزیز، دلسوز و فرزانه ام: جناب آقای دکتر امام جمعه
سرمایه و دانشمندم: جناب آقای دکتر حمالی
استادان فریخته و مهربانم: جناب آقای دکتر کاریاب و جناب آقای دکتر قنبری

از داوران محترم
کارشناسان آزمایشگاه

مسولان پادگان آموزشی باراجین
و دوستان و همراهان عزیزم

ماحصل آموختہ ہایم را تقدیم می کنم بہ آنان کہ مہر آسمانی شان آرام بخش آلام زمینی

ام است

استادان فرانہ و دلسوزم: جناب آقای دکتر امام جمعہ، جناب آقای دکتر جمالی، جناب آقای
دکتر کاریاب و جناب آقای دکتر قمبری

بہ آرام بخش ترین یاد محطاتم، روح پاک پدرم

بہ سبزترین نگاہ زندگیم، چشمان سبز مادرم

به امید ایرانی همیشه آباد